

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

22.12.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 2 2 日
Date of Application:

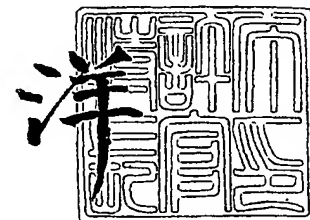
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 2 4 0 2 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 4 2 4 0 2 8]

出 願 人 日 本 電 気 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 0 月 1 2 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 4 - 3 0 9 1 5 2 0

【書類名】 特許願
【整理番号】 34403326
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04N 7/32
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区 5 丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
 【氏名】 蝶野 慶一
【特許出願人】
 【識別番号】 000004237
 【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100079005
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 宇高 克己
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 009265
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9715827

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報を利用可能な動画像符号化方法であって、

参照フレームの参照頻度を計算し、前記参照頻度を用いて、ビットストリームを占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求め、これを符号化された動画像データと共に多重化することを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 2】

前記参照頻度に基づいて、高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に短い符号長の符号を割り当て、低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求めることを特徴とする請求項 1 に記載の動画像符号化方法。

【請求項 3】

予測誤差と動きベクトルの重み付け和から各ブロックの参照フレームを求め、前記参照頻度を計算することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の動画像符号化方法。

【請求項 4】

参照フレーム全体の参照頻度を計算することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の動画像符号化方法。

【請求項 5】

参照フレームの一部の参照頻度を計算することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の動画像符号化方法。

【請求項 6】

マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報を利用可能な動画像符号化方法であって、

フレーム類似度を計算して参照フレームの参照頻度を推定し、前記参照頻度を用いて、ビットストリームを占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求め、これを符号化された動画像データと共に多重化することを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 7】

前記参照頻度に基づいて、高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に短い符号長の符号を割り当て、低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求めることを特徴とする請求項 6 に記載の動画像符号化方法。

【請求項 8】

画像フレームから直交変換係数を抽出してフレーム類似度を計算し、前記フレーム類似度から参照頻度を推定することを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 に記載の動画像符号化方法。

【請求項 9】

前記フレーム類似度が極端に低い参照フレームを非参照フレームにして計算することを特徴とする請求項 6 から請求項 8 のいずれかに記載の動画像符号化方法。

【請求項 10】

参照フレーム全体の参照頻度を推定することを特徴とする請求項 6 から請求項 9 のいずれかに記載の動画像符号化方法。

【請求項 11】

参照フレームの一部の参照頻度を推定することを特徴とする請求項 6 から請求項 9 のいずれかに記載の動画像符号化方法。

【請求項 12】

マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報を利用可能な動画像符号化装置であって、

参照フレームの参照頻度を計算し、前記参照頻度を用いて、ビットストリームを占める

参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求め、これを符号化された動画像データと共に多重化する手段を具備することを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 13】

前記参照フレーム同定情報を求める手段は、前記参照頻度に基づいて、高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に短い符号長の符号を割り当て、低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求める手段であることを特徴とする請求項 12 に記載の動画像符号化装置。

【請求項 14】

前記参照フレームの参照頻度を計算する手段は、予測誤差と動きベクトルの重み付け和から各ブロックの参照フレームを求め、前記参照頻度を計算する手段であることを特徴とする請求項 12 又は請求項 13 に記載の動画像符号化装置。

【請求項 15】

前記参照フレームの参照頻度を計算する手段は、参照フレーム全体の参照頻度を計算する手段であることを特徴とする請求項 12 から請求項 14 のいずれかに記載の動画像符号化装置。

【請求項 16】

前記参照フレームの参照頻度を計算する手段は、参照フレームの一部の参照頻度を計算する手段であることを特徴とする請求項 12 から請求項 14 のいずれかに記載の動画像符号化装置。

【請求項 17】

マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報を利用可能な動画像符号化装置であって、

フレーム類似度を計算して参照フレームの参照頻度を推定し、前記参照頻度を用いて、ビットストリームを占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求め、これを符号化された動画像データと共に多重化する手段を具備することを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 18】

前記参照フレーム同定情報を求める手段は、前記参照頻度に基づいて、高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に短い符号長の符号を割り当て、低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求める手段であることを特徴とする請求項 17 に記載の動画像符号化装置。

【請求項 19】

前記参照フレームの参照頻度を推定する手段は、画像フレームから直交変換係数を抽出してフレーム類似度を計算し、前記フレーム類似度から参照頻度を推定する手段であることを特徴とする請求項 17 又は請求項 18 に記載の動画像符号化装置。

【請求項 20】

前記参照フレームの参照頻度を推定する手段は、前記フレーム類似度が極端に低い参照フレームを非参照フレームにして計算する手段であることを特徴とする請求項 17 から請求項 19 のいずれかに記載の動画像符号化装置。

【請求項 21】

前記参照フレームの参照頻度を推定する手段は、参照フレーム全体の参照頻度を推定する手段であることを特徴とする請求項 17 から請求項 20 のいずれかに記載の動画像符号化装置。

【請求項 22】

前記参照フレームの参照頻度を推定する手段は、参照フレームの一部の参照頻度を推定する手段であることを特徴とする請求項 17 から請求項 20 のいずれかに記載の動画像符号化装置。

【請求項 23】

マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報を利用可能な動画像符号化において、コンピュータに動画像符号化を行わせるプログラムであって、

前記プログラムは、コンピュータを、

参照フレームの参照頻度を計算し、前記参照頻度を用いて、ビットストリームを占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求め、これを符号化された動画像データと共に多重化する手段として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 24】

前記プログラムは、参照フレーム同定情報を求める手段を、前記参照頻度に基づいて、高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に短い符号長の符号を割り当て、低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求める手段として機能させることを特徴とする請求項 23 に記載のプログラム。

【請求項 25】

前記プログラムは、前記参照フレームの参照頻度を計算する手段を、予測誤差と動きベクトルの重み付け和から各ブロックの参照フレームを求め、前記参照頻度を計算する手段として機能させることを特徴とする請求項 23 又は請求項 24 に記載のプログラム。

【請求項 26】

前記プログラムは、前記参照フレームの参照頻度を計算する手段を、参照フレーム全体の参照頻度を計算する手段として機能させることを特徴とする請求項 23 から請求項 25 のいずれかに記載のプログラム。

【請求項 27】

前記プログラムは、前記参照フレームの参照頻度を計算する手段を、参照フレームの一部の参照頻度を計算する手段として機能させることを特徴とする請求項 23 から請求項 25 のいずれかに記載のプログラム。

【請求項 28】

マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報を利用可能な動画像符号化において、コンピュータに動画像符号化を行わせるプログラムであって、

フレーム類似度を計算して参照フレームの参照頻度を推定し、前記参照頻度を用いて、ビットストリームを占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求め、これを符号化された動画像データと共に多重化する手段として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 29】

前記プログラムは、参照フレーム同定情報を求める手段を、前記参照頻度に基づいて、高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に短い符号長の符号を割り当て、低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求める手段として機能させることを特徴とする請求項 28 に記載のプログラム。

【請求項 30】

前記プログラムは、前記参照フレームの参照頻度を推定する手段を、画像フレームから直交変換係数を抽出してフレーム類似度を計算し、前記フレーム類似度から参照頻度を推定する手段として機能させることを特徴とする請求項 28 又は請求項 29 に記載のプログラム。

【請求項 31】

前記プログラムは、前記参照フレームの参照頻度を推定する手段を、前記フレーム類似度が極端に低い参照フレームを非参照フレームにして計算する手段として機能させることを特徴とする請求項 28 から請求項 30 のいずれかに記載のプログラム。

【請求項 32】

前記プログラムは、前記参照フレームの参照頻度を推定する手段を、参照フレーム全体の参照頻度を推定する手段として機能させることを特徴とする請求項 28 から請求項 31 のいずれかに記載のプログラム。

【請求項 33】

前記プログラムは、前記参照フレームの参照頻度を推定する手段を、参照フレームの一部の参照頻度を推定する手段として機能させることを特徴とする請求項 28 から請求項 31 のいずれかに記載のプログラム。

【書類名】明細書

【発明の名称】動画像の符号化方法と、これを用いた装置及びプログラム

【技術分野】

【0001】

本発明は動画像符号化技術に関し、特にマルチフレーム動き予測を行う動画像符号化方法と、この装置及びプログラムにおける符号量制御技術に関する。

【背景技術】

【0002】

図1は、典型的な動画像信号の符号化装置の構成を示すブロック図である。

【0003】

図1に示される符号化装置は、局所的復号装置を含んでおり、周波数変換装置101、量子化装置102、可変長符号化装置103、逆量子化装置104、逆周波数変換装置105、フレームメモリ106、フレーム内予測装置107、動き補償装置108、動き推定装置109、バッファ110および符号量制御装置111により構成される。

【0004】

入力画像フレームは、符号化装置に入力されて、複数のブロックに分割される。分割されたブロックは、フレーム間予測が用いられた場合には予測値が減じられる。フレーム間予測とは過去に再構築された画像フレームを用いて現在の画像を予測する方法である。予測値が減じられた入力ブロックを予測誤差とよぶ。

【0005】

尚、符号化フレーム内の全てのブロックに対して同一符号化フレームの隣接画素から予測値を生成するフレーム内予測のみで符号化した画像フレームをIピクチャとよぶ。フレーム内予測とフレーム間予測とを用いて符号化された画像フレームをPピクチャとよぶ。更に、フレーム間予測において、現符号化フレームに対して入力時刻が過去と未来の複数の再構築画像フレームを参照したフレーム間予測を用いて符号化された画像フレームをBピクチャとよぶ。

【0006】

一般に、Iピクチャは一定周期で設定され、このIピクチャで区切られる複数フレームからなる区間をGOP（グループオブピクチャ）とよぶ。このI,P,BピクチャおよびGOPの定義は国際標準動画像符号化規格であるMPEG方式などで使われている。

【0007】

次に、上記入力ブロックは、周波数変換装置101によって周波数領域に変換される。周波数領域に変換された上記入力ブロックは、量子化装置102によって量子化される。量子化された上記入力ブロックすなわち変換係数は、可変長符号化装置103によってエントロピー符号化され、出力される。

【0008】

局所的復号として、上記量子化された予測誤差は、逆量子化装置104、逆周波数変換装置105により、再び元の空間領域に戻される。さらに、空間領域に戻された予測誤差は、予測値を加えられ、再構築画像としてフレームメモリ106に格納される。

【0009】

フレームメモリ106に格納された再構築画像は、動き補償装置107および動き推定装置108によって予測値の生成に参照される。よってフレームメモリ106に格納された再構築画像は参照フレームとも呼ばれる。

【0010】

動き補償装置107は、動き推定装置108から供給される動きベクトルと参照フレームインデックスを用いて、フレームメモリ106に格納された参照フレームから予測値を生成する。

【0011】

動き推定装置108は、入力画像のブロックと上記参照フレームから、入力ブロックと予測値の差分すなわち予測誤差を最小にする、入力ブロックの動きベクトルと参照するフレ

ームの番号を示す参照フレームインデックスを検出する。

【0012】

上記の処理によって圧縮された動画像情報であるビットストリームは、主にブロック毎の変換係数、量子化パラメータ、動きベクトル、参照フレームインデックスの可変長符号によって構成される。

【0013】

通常、デジタル放送システムやサービス等において、動画像信号は伝送・蓄積のために発生符号量、すなわちビットレートが制御される。

【0014】

符号量制御装置109は、可変長符号化装置103が供給する発生符号量を監視し、発生符号量が目標のビットレートを超過そうであれば量子化パラメータを大きくして上記変換係数を削減し、発生符号量が目標のビットレートを下回りそうであれば量子化パラメータを小さくして上記変換係数を増加させる。これによって従来の動画像符号化技術は、発生符号量を制御する。

【0015】

一般に固定の情報量で、動画像を高画質に符号化するためには、ビットストリームに含まれる変換係数の情報量の割合を大きくすることが最も好ましい。なぜならば、変換係数が画像のテクスチャを表現する情報だからである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

しかしながら、上記従来の動画像符号化技術では、単純に量子化パラメータを変動させることによって、目標のビットレートを達成しようとする。ゆえに、低ビットレートで動画像を符号化する際に、目標ビットレート達成のために単純に量子化パラメータを大きくして変換係数を削減し、符号化された動画像の品質を低下させてしまうという課題があった。

【0017】

そこで、本発明は上記課題に鑑みて発明されたものであって、画質の低下を招くことなく、ビットストリームを占める参照フレームインデックス符号量を削減することができる動画像符号化の符号量制御技術を提供することにある。

【0018】

上記課題を解決する第1の発明は、マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報を利用可能な動画像符号化方法であって、

参照フレームの参照頻度を計算し、前記参照頻度を用いて、ビットストリームを占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求め、これを符号化された動画像データと共に多重化することを特徴とする。

【0019】

上記課題を解決する第2の発明は、上記第1の発明において、前記参照頻度に基づいて、高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に短い符号長の符号を割り当て、低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求めることを特徴とする。

【0020】

上記課題を解決する第3の発明は、上記第1又は第2の発明において、予測誤差と動きベクトルの重み付け和から各ブロックの参照フレームを求め、前記参照頻度を計算することを特徴とする。

【0021】

上記課題を解決する第4の発明は、上記第1から第3のいずれかの発明において、参照フレーム全体の参照頻度を計算することを特徴とする。

【0022】

上記課題を解決する第5の発明は、上記第1から第3のいずれかの発明において、参照フレームの一部の参照頻度を計算することを特徴とする。

【0023】

上記課題を解決する第6の発明は、マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報を利用可能な動画像符号化方法であって、

フレーム類似度を計算して参照フレームの参照頻度を推定し、前記参照頻度を用いて、ビットストリームを占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求め、これを符号化された動画像データと共に多重化することを特徴とする。

【0024】

上記課題を解決する第7の発明は、上記第6の発明において、前記参照頻度に基づいて、高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に短い符号長の符号を割り当て、低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求めることを特徴とする。

【0025】

上記課題を解決する第8の発明は、上記第6又は第7の発明において、画像フレームから直交変換係数を抽出してフレーム類似度を計算し、前記フレーム類似度から参照頻度を推定することを特徴とする。

【0026】

上記課題を解決する第9の発明は、上記第6から第8のいずれかの発明において、前記フレーム類似度が極端に低い参照フレームを非参照フレームにして計算することを特徴とする。

【0027】

上記課題を解決する第10の発明は、上記第6から第9のいずれかの発明において、参照フレーム全体の参照頻度を推定することを特徴とする。

【0028】

上記課題を解決する第11の発明は、上記第6から第9のいずれかの発明において、参照フレームの一部の参照頻度を推定することを特徴とする。

【0029】

上記課題を解決する第12の発明は、マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報を利用可能な動画像符号化装置であって、

参照フレームの参照頻度を計算し、前記参照頻度を用いて、ビットストリームを占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求め、これを符号化された動画像データと共に多重化する手段を具備することを特徴とする。

【0030】

上記課題を解決する第13の発明は、上記第12の発明において、前記参照フレーム同定情報を求める手段は、前記参照頻度に基づいて、高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に短い符号長の符号を割り当て、低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求める手段であることを特徴とする。

【0031】

上記課題を解決する第14の発明は、上記第12又は第13の発明において、前記参照フレームの参照頻度を計算する手段は、予測誤差と動きベクトルの重み付け和から各ブロックの参照フレームを求め、前記参照頻度を計算する手段であることを特徴とする。

【0032】

上記課題を解決する第15の発明は、上記第12から第14のいずれかの発明において

、前記参照フレームの参照頻度を計算する手段は、参照フレーム全体の参照頻度を計算する手段であることを特徴とする。

【0033】

上記課題を解決する第16の発明は、上記第12から第14のいずれかの発明において、前記参照フレームの参照頻度を計算する手段は、参照フレームの一部の参照頻度を計算する手段であることを特徴とする。

【0034】

上記課題を解決する第17の発明は、マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報を利用可能な動画像符号化装置であって、

フレーム類似度を計算して参照フレームの参照頻度を推定し、前記参照頻度を用いて、ビットストリームを占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求め、これを符号化された動画像データと共に多重化する手段を具備することを特徴とする。

【0035】

上記課題を解決する第18の発明は、上記第17の発明において、前記参照フレーム同定情報を求める手段は、前記参照頻度に基づいて、高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に短い符号長の符号を割り当て、低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求める手段であることを特徴とする。

【0036】

上記課題を解決する第19の発明は、上記第17又は第18の発明において、前記参照フレームの参照頻度を推定する手段は、画像フレームから直交変換係数を抽出してフレーム類似度を計算し、前記フレーム類似度から参照頻度を推定する手段であることを特徴とする。

【0037】

上記課題を解決する第20の発明は、上記第17から第19のいずれかの発明において、前記参照フレームの参照頻度を推定する手段は、前記フレーム類似度が極端に低い参照フレームを非参照フレームにして計算する手段であることを特徴とする。

【0038】

上記課題を解決する第21の発明は、上記第17から第20のいずれかの発明において、前記参照フレームの参照頻度を推定する手段は、参照フレーム全体の参照頻度を推定する手段であることを特徴とする。

【0039】

上記課題を解決する第22の発明は、上記第17から第20のいずれかの発明において、前記参照フレームの参照頻度を推定する手段は、参照フレームの一部の参照頻度を推定する手段であることを特徴とする。

【0040】

上記課題を解決する第23の発明は、マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報を利用可能な動画像符号化において、コンピュータに動画像符号化を行わせるプログラムであって、

前記プログラムは、コンピュータを、

参照フレームの参照頻度を計算し、前記参照頻度を用いて、ビットストリームを占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求め、これを符号化された動画像データと共に多重化する手段として機能させることを特徴とする。

【0041】

上記課題を解決する第24の発明は、上記第23の発明において、前記プログラムは、参照フレーム同定情報を求める手段を、前記参照頻度に基づいて、高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に短い符号長の符号を割り当て、低い頻度

で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求める手段として機能させることを特徴とする。

【0042】

上記課題を解決する第25の発明は、上記第23又は第24の発明において、前記プログラムは、前記参照フレームの参照頻度を計算する手段を、予測誤差と動きベクトルの重み付け和から各ブロックの参照フレームを求め、前記参照頻度を計算する手段として機能させることを特徴とする。

【0043】

上記課題を解決する第26の発明は、上記第23から第25のいずれかの発明において、前記プログラムは、前記参照フレームの参照頻度を計算する手段を、参照フレーム全体の参照頻度を計算する手段として機能させることを特徴とする。

【0044】

上記課題を解決する第27の発明は、上記第23から第25のいずれかの発明において、前記プログラムは、前記参照フレームの参照頻度を計算する手段を、参照フレームの一部の参照頻度を計算する手段として機能させることを特徴とする。

【0045】

上記課題を解決する第28の発明は、マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報を利用可能な動画像符号化において、コンピュータに動画像符号化を行わせるプログラムであって、

フレーム類似度を計算して参照フレームの参照頻度を推定し、前記参照頻度を用いて、ビットストリームを占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求め、これを符号化された動画像データと共に多重化する手段として機能させることを特徴とする。

【0046】

上記課題を解決する第29の発明は、上記第28の発明において、前記プログラムは、参照フレーム同定情報を求める手段を、前記参照頻度に基づいて、高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に短い符号長の符号を割り当て、低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求める手段として機能させることを特徴とする。

【0047】

上記課題を解決する第30の発明は、上記第28又は第29の発明において、前記プログラムは、前記参照フレームの参照頻度を推定する手段を、画像フレームから直交変換係数を抽出してフレーム類似度を計算し、前記フレーム類似度から参照頻度を推定する手段として機能させることを特徴とする。

【0048】

上記課題を解決する第31の発明は、上記第28から第30のいずれかの発明において、前記プログラムは、前記参照フレームの参照頻度を推定する手段を、前記フレーム類似度が極端に低い参照フレームを非参照フレームにして計算する手段として機能させることを特徴とする。

【0049】

上記課題を解決する第32の発明は、上記第28から第31のいずれかの発明において、前記プログラムは、前記参照フレームの参照頻度を推定する手段を、参照フレーム全体の参照頻度を推定する手段として機能させることを特徴とする。

【0050】

上記課題を解決する第33の発明は、上記第28から第31のいずれかの発明において、前記プログラムは、前記参照フレームの参照頻度を推定する手段を、参照フレームの一部の参照頻度を推定する手段として機能させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0051】

本発明は、マルチフレーム動き予測における被参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報を利用可能な動画像符号化方法において、参照フレームの参照頻度を計算あるいは推定することによって、ビットストリームを占める参照フレームインデックスの割合が極力小さくなる参照フレーム同定情報を前記参照頻度から生成し、これをビットストリームと共に多重化する。

【0052】

これにより、ビットストリーム中の変換係数の割合が高くなり、これに伴って量子化パラメータも小さくなるため、動画像を高画質に符号化することができる。

【0053】

尚、前記参照頻度は、動き推定器で得られる予測誤差と動きベクトルの重み付け和で選択された参照フレームによって計算、もしくは画像フレームから抽出された直交変換係数を用いたフレーム類似度によって推定できる。

【0054】

また、前記直交変換係数は、動き推定を行うことなく得られる画像の特徴量であり、より少ない演算量で参照フレーム同定情報を計算することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0055】

本発明は、動き予測に用いる参照フレームの番号と参照フレームインデックスの対応を示す参照フレーム同定情報を伝送可能なマルチフレーム動き予測を用いた動画像符号化において、ビットストリームを占める参照フレームインデックス符号の割合が極力小さくなる参照フレーム同定情報を計算し、これをビットストリーム中にシグナルする。

【0056】

参照頻度は、予測誤差と動きベクトルの重み付け和から各ブロックの参照フレームを求めることにより、計算することができる。これにより、参照頻度の高い参照フレームに対応する参照フレームインデックスに短い可変長符号、参照頻度の低い参照フレームに対応する参照フレームインデックスに長い可変長符号とする参照フレーム同定情報を生成でき、ビットストリームを占める参照フレームインデックス符号量を削減することができる。

【0057】

この結果、間接的に、ビットストリーム中の変換係数の割合を高くすることが可能となり、量子化パラメータも小さくなる。このため、動画像を高画質に符号化することができる。

【0058】

また、本発明は、画像フレームから直交変換係数を抽出してフレーム類似度を計算し、フレーム類似度より参照頻度を推定し、参照頻度を用いて前記参照フレーム同定情報を求めることも可能である。

【0059】

これにより、上述のものと同様に、動画像を高画質に符号化することができる。

【0060】

また、前記直交変換係数は、演算量の大きな動き推定を行うことなく、画像フレームから直接計算が可能である。符号化対象フレームの前記直交変換係数と参照フレームの前記直交変換係数との差分が極端に大きい場合、この参照フレームは、フラッシュや遮蔽が発生した動き予測の効果が小さいフレームであるから、非参照フレームとして参照フレーム同定情報を生成することができる。参照フレーム同定情報が非参照フレームとする参照フレームに対する動き推定を停止させることで、参照フレームインデックスの符号量を削減できるだけでなく、演算量の多い動き推定の実行回数も削減することができる。

【0061】

以下、図面を参照して、本発明の実施例について説明する。

【実施例1】

【0062】

本発明の実施例 1 の構成を図 2 に示す。実施例 1 の構成は、従来技術に加えて、参照フレーム同定装置 110 を備える。また、参照フレーム同定装置 110 が供給する参照フレーム同定情報によって、可変長符号化装置 103 は、参照フレームインデックスに対応する可変長符号を決定する。

【0063】

以下では、本発明の実施例における特徴である参照フレーム同定装置 110 および可変長符号化装置 103 を説明する。尚、従来の構成（図 1）と同様なものについては、同じ符号を付して詳細な説明は省略する。

【0064】

参照フレーム同定装置 110 は、動き推定装置 108 から供給される動きベクトルおよび予測誤差を用いて符号化対象フレームと参照フレーム間の類似度を計算し、この類似度が求められる非参照頻度を用いて参照フレーム同定情報を生成する。

【0065】

参照フレーム同定情報は、符号化対象フレームが動き予測に用いる参照フレームの枚数 NUM_REF と、参照するフレームの番号 frame_num に対応する変更参照フレームインデックス m_ref_index[MAX_REF] で構成される。ここで、MAX_REF は最大参照フレーム数である。

【0066】

まず、図 3 を参照して動き推定装置 108 が供給する動きベクトルおよび予測誤差を説明し、参照フレーム同定装置 110 における参照フレーム同定情報の生成を説明する。

【0067】

フレームの横方向の画素数を W、縦方向の画素数を H、符号化対象フレームを構成する画素値を $F(x, y)$ 、ブロックが動き予測に参照するフレームの番号に対応したインデックスを ref_index ($ref_index \leq MAX_REF$ (最大参照フレーム枚数))、参照フレームインデックス ref_index に対応する符号化済みフレームを構成する画素値を $R(x, y, ref_index)$ 、フレームを分割するブロックのサイズを $w \times h$ 、分割して生成されたブロックにフレームの左上から右下へラスタスキャン順に割り振った番号を i ($0 \leq i < block_num$)、 i 番目ブロック左上角のフレーム内で座標を $(bx(i), by(i))$ とする。

【0068】

i 番目ブロックの参照フレームインデックス ref_index に対応する動きベクトル $MVx(i, ref_index)$ 、 $MVy(i, ref_index)$ 、予測誤差 $PRED_E(i, ref_index)$ は、式 (1) の $diff(mvx, mv_y, ref_index)$ を最小にする mvx 、 mv_y と、その最小な $diff(MVx(i, ref_index), MVy(i, ref_index), ref_index)$ によって与えられる。

$$diff(mvx, mv_y, ref) = \sum_{k=0}^{w-1} \sum_{l=0}^{h-1} (abs(F(bx(i)+k, by(i)+l) - R(bx(i)+mvx+k, by(i)+mv_y+l, ref))) \quad (1)$$

次に、図 4 を参照して、本実施形態における参照フレーム同定装置 110 の動作を説明する。

【0069】

ステップ S101 では、動き推定装置 108 から供給される動きベクトル $MVx, y(i, r)$ 、予測誤差 $PRED_E(i, r)$ を用いて、各参照フレーム r に対する各ブロック i のブロックコスト $BLOCK_COST(i, r)$ を式 (2) によって計算する。 α および β は、量子化ステップサイズに依存したパラメータである。

$$BLOCK_COST(i, r) = PRED_E(i, r) + \alpha \times (abs(MVx(i, r)) + abs(MVy(i, r))) + \beta \times r \quad (2)$$

このブロックコスト $BLOCK_COST(i, r)$ は、参照フレームインデックス r に対応する参照フレーム $frame_num(r)$ を動き補償に用いた場合の発生符号量を間接的に表現する。なお、 $MVx, y(i, r)$ は実際に符号化される差分ベクトル $DMVx, y(i, r)$ であっても良い。

【0070】

ステップS102では、ステップS101で求めたブロックコストBLOCK_COST(i,r)を用いて各ブロックの最良参照フレームインデックスBEST_REF(i)を計算する。BEST_REF(i)は、 $1 \leq r \leq \text{MAX_REF}$ において最も小さなBLOCK_COST(i,r)に対応するrで与えられる。

【0071】

ステップS103では、BEST_REF(i)の値（参照フレームインデックスr）の分布を解析する。参照フレームインデックスrの個数をNUM(r)、NUM(r) ($1 \leq r \leq \text{MAX_REF}$)の初期値を0とし、番号iのブロックの最良参照フレームインデックスBEST_REF(i)がrの時、NUM(r)を1インクリメントする処理をi=0からi<block_numまでについて実行する。

【0072】

ステップS104では、以下の処理によって参照フレーム同定情報を計算する。

【0073】

ステップS103で得られたNUM(r) ($1 \leq r \leq \text{MAX_REF}$)が大きいものから順に選択し、そのNUM(r)に対応する参照フレーム番号frame_num(r)に1から始まる番号を割り振り、その番号をm_ref_indexとして記憶する。この際にNUM(r)の個数が0であればNUM_REFを1デクリメントする（NUM_REFの初期値はMAX_REF）。

【0074】

以上の処理によって発生頻度（参照頻度）の高い参照フレーム番号とそれに対応する更新参照フレームインデックス、および動き予測に用いる参照フレームの枚数を計算することができる。

【0075】

参照フレーム番号と参照フレームインデックスの関係を図5とした時に、以下に示す3つの例で上記参照フレーム同定装置の処理によって得られると予測される更新m_ref_indexを図6に示す。

【0076】

図6中の例1はシーンに瞬間的な変動のない定常状態の場合を示したものであり、例2はフレーム103およびフレーム104にフラッシュが発生した場合を示したものであり、例3はシーンに瞬間的な変動のない定常状態であるが動きが速く、フレーム104からしか動き予測されない場合を示したものである。

【0077】

次に、本実施形態における可変長符号化装置103を説明する。

【0078】

本実施例1での可変長符号化装置103は、参照フレーム同定装置110から供給される参照フレーム同定をビットストリームにシグナルし、更にこれによってブロック毎に伝送する参照フレームインデックスの可変長符号を変更する。

【0079】

ただし、本発明は参照フレーム同定情報の生成方法であり、参照フレーム同定情報の伝送方法あるいは符号化方法は本発明を含まない。よって、参照フレーム同定装置110から供給される参照フレーム同定情報を用いて、ブロック毎に伝送する参照フレームインデックス符号がどのように変更されるかを以下で説明する。

【0080】

まず、参照フレーム同定情報をシグナルしない場合での参照フレームインデックスとその可変長符号の割り当てを述べる。

【0081】

動画を構成する画像フレームをF(i)、符号化対象のフレームをF(cur)、フレーム間隔をt、符号化対象フレームが動き予測で参照するフレームをF(cur+t)とする。すると、動画の性質から、tが小さい即ちフレーム間隔が小さいほど、画素の変動が小さく、動き予測の効果が高い。このため、小さなt ($1 \leq t \leq \text{MAX_REF}$)に対応するフレームほど、動き予測で頻繁に参照される。

【0082】

一般に、発生頻度の高い情報に短い符号長の符号、発生頻度の低い情報に長い符号長の

符号を割り当てることによって、情報を効果的に圧縮できる。

【0083】

このことを利用し、シーンに瞬間的な変動がない定常状態では、フレーム間隔の近い参照フレームに対応する参照フレームインデックスに短い可変長符号を割り当てることで、ブロックごとに伝送する参照フレーム符号量を効果的に削減できる。

【0084】

例として、現在するフレームの番号が105、最大参照フレーム枚数MAX_REFが4、参照するフレームの番号が101-104の時の、参照フレーム番号と参照フレームインデックスそして可変長符号の関係を図7(a)に示す。

【0085】

しかしながら、以上説明した“フレーム間隔の近い参照フレームの参照フレームインデックスに短い可変長符号を割り当てることで、ブロックごとに伝送する参照フレーム符号量を効果的に削減できる”が全ての動画像に対して必ず当てはまるとは限らない。

【0086】

例えば、図8のような動画像にフラッシュや遮蔽によって瞬間的なシーン変動が発生し、フレームの画素値が大きく変動してしまった場合などが考えられる。

【0087】

このような場合、フレーム102が高い頻度で参照フレームとして選択される。このため、符号長の長い参照フレームインデックス3が高い頻度で発生し、定常状態よりも参照フレームインデックスの発生符号量が増大する。

【0088】

また、符号化対象フレーム105に対する参照フレーム102のフレーム間隔が大きく離れている。このため、定常状態よりも画素の変動が大きく、予測誤差および動きベクトル長が大きくなり、ブロックごとに伝送する変換係数とベクトル符号量が増加する。

【0089】

符号量制御109は、増大した発生符号量を目標ビットレートに保つために量子化パラメータを大きくする。この結果、このフレームの画質は低下する。

【0090】

しかしながら、このような場合において、本発明が備える参照フレーム同定装置110は、動きベクトルと予測誤差を用いて、図6の例2で示したように発生頻度の高い参照フレームを解析し、

m_ref_index1⇔frame_num102

m_ref_index2⇔frame_num101

m_ref_index3⇔frame_num104

m_ref_index4⇔frame_num103

を参照フレーム同定情報として可変長符号化装置103にシグナルする。尚、上記の“⇔”は“対応する”を意味する。

この参照フレーム同定情報に基づき、可変長符号化装置103は図7(a)のフレーム番号frame_numに対応するref_indexを更新参照フレームインデックスm_ref_indexに置き換えることができる(図7(b))。

【0091】

これにより、高い頻度で最良参照フレームと選択されるフレーム番号102に対して、3bitに代えて1bitの短い可変長符号を割り当てるので、ブロック毎に伝送する参照フレーム情報を大幅に削減できる。

【0092】

参照フレームインデックスの符号量が減少するので、ビットレートを占める変換係数の割合が高まる。この結果、量子化パラメータの増加は抑えられ、画質の劣化を低減できる発明の効果は、図8に示した瞬間的なシーンの変動においてのみではなく、図9に示されるように、定常的でかつ動きの速いシーンで、動き予測で参照に用いられるフレームがフレーム番号104だけの場合でも得られる。

【0093】

このような場合においても、本発明が備える参照フレーム同定装置110は、動きベクトルと予測誤差を用いて、図6の例3で示したように発生頻度の高い参照フレームを解析し、

m_ref_index1 \leftrightarrow frame_num104

m_ref_index2 \leftrightarrow frame_num103

m_ref_index3 \leftrightarrow frame_num102

m_ref_index4 \leftrightarrow frame_num101

NUM_REF=1

を参照フレーム同定情報として可変長符号化装置103にシグナルする。

【0094】

この場合、可変長符号化装置103は、参照フレーム同定装置110から供給される参照フレーム同定情報NUM_REF=1よりフレームが参照するフレーム枚数は1枚であり、m_ref_index1 \leftrightarrow frame_num104より唯一の参照フレームが104であることをビットストリーム中にシグナルできる。

【0095】

これにより、動き予測に用いる参照フレームは1枚となり、ブロック毎の参照フレームインデックスを伝送する必要がない。

【0096】

この結果、ビットレートを占める変換係数の割合が高まり、量子化パラメータは低減するので、符号化された動画の画質を改善することができる。

【実施例2】

【0097】

本発明における実施例2の構成を図10に示す。

【0098】

発明の構成は、従来の構成に加えて、参照フレーム同定装置110およびシーケンス解析装置111を備える。シーケンス解析装置111は、入力画像フレームからフレーム特徴量を計算し、参照フレーム同定装置110にこれを供給する。

【0099】

ここでフレーム特徴量とは、各入力画像フレームから計算した直交変換係数である。参照フレーム同定装置110は、シーケンス解析装置111が供給するフレーム特徴量からフレーム類似度を計算し、このフレーム類似度を用いて参照フレーム同定情報を生成する。参照フレーム同定装置110が供給する参照フレーム同定情報によって、可変長符号化装置103は参照フレームインデックスに対応する可変長符号を決定し、動き推定108は参照フレーム同定情報で指定される参照フレームに対して動き推定を実行する。

【0100】

実施例1では、参照フレーム同定情報の生成に必要な予測誤差と動きベクトルを求めるために、演算量の大きい動き推定を実行しなければならなかった。しかしながら、前記直交変換係数は、動き推定を実行することなく、画像フレームから直接計算可能であり、参照フ

フレーム同定情報の生成も動き推定を実行する前に計算することが可能である。よって第2実施形態では、この参照フレーム同定情報を動き推定器108にシグナルし、参照フレーム同定情報が非参照とするフレームに対する動き推定を停止させることが可能である。

【0101】

以下では、本実施例2における新規なものであるシーケンス解析装置111および参照フレーム同定装置110を説明する。尚、可変長符号化装置103の動作は、実施例1と同一である。

【0102】

図11に示すように、シーケンス解析装置111は、フレーム縮小装置1111と直交変換装置1112によって構成される。以下で、フレーム縮小装置1111と直交変換装置1112の動作を説明する。

【0103】

フレーム縮小装置1111は、図12に示す如く、式(3)を用いて入力フレーム $F(x, y)$ ($0 \leq x < W, 0 \leq y < H$)から縮小フレーム $S(x, y)$ ($0 \leq x < w, 0 \leq y < h$)を生成する。

$$F(i, j) = (1/(ww \times hh)) \times \sum_{k=0}^{k=ww-1} \sum_{l=0}^{l=hh-1} F(ww \times i + k, hh \times j + l) \quad (3)$$

ここで、 $ww=W/w$ 、 $hh=H/h$ である。以降、処理の都合上、 w および h が、それぞれ2のべき乗であることが望ましい。

【0104】

直交変換装置1112は、フレーム縮小装置1111から供給される縮小画像フレーム $S(i, j)$ ($0 \leq x < w, 0 \leq y < h$)から、直交変換係数 $\text{Coeff}(i, j)$ ($0 \leq x < w, 0 \leq y < h$)を式(4)を用いて計算する。

$$\text{Coeff} = Hw \cdot S \cdot Hh \quad (4)$$

ここで、 \cdot は行列積を示し、 Hw, h は図13に示す漸化式で表現できるアダマール行列である。

【0105】

以上の処理によって得られた直交変換係数 $\text{Coeff}(i, j)$ は、フレームの絵柄を表現しており、各フレームの直交変換係数を比較することによって、フレーム間の類似度を見ることができる。

【0106】

なお、本実施形態では、直交変換に離散アダマール変換を用いているが、離散アダマール変換の代わりに、離散コサイン変換などの直交変換が可能であることは言うまでもない。

【0107】

参照フレーム同定装置110は、シーン解析装置111から供給される直交変換係数を用いて、参照フレーム同定情報を生成する。

【0108】

実施例1と同様に、参照フレーム同定情報は、フレームの用いる参照フレームの枚数 NUM_REF 、参照するフレームの番号 $frame_num$ に対応する変更参照フレームインデックス m_ref_index で構成される。 m_ref_index は、最大参照フレーム数 MAX_REF だけある。

【0109】

図14を参照して、本実施形態における参照フレーム同定装置110の動作を説明する。

【0110】

ステップS201では、参照フレームインデックス r に対応する参照フレーム番号を $frame_num(r)$ 、シーン解析装置111から供給される符号化対象フレームの直交変換係数を $\text{Coeff}(x, y)$ ($0 \leq x < w, 0 \leq y < h$)、過去にシーン解析装置111から供給された $frame_num(r)$ 番フレーム

に対応する直交変換係数を $P_Coeff(frame_num(r), x, y)$ ($0 \leq x < w, 0 \leq y < h$)として、式(5)より直交変換係数差分 $DIFF_COEFF(r)$ (フレーム類似度は $1/DIFF_COEFF(r)$ である)を $1 \leq r \leq MAX_REF$ について計算する。ここで $c(i, j)$ は、直交変換の周波数成分に応じた重みづけパラメータ、 d は1よりも大きい参照フレームインデックスに対する重みづけパラメータである。このとき $c(0, 0)$ 以外が0であれば、平均値を用いた処理と同等となる。

$$DIFF_COEFF(r) = \sum_{x=0}^{x=w-1} \sum_{y=0}^{y=h-1} \{c(x, y) \times (abs(Coeff(x, y) - P_Coeff(frame_num(r), x, y)) + d \times r\} \quad (5)$$

このブロックコスト $DIFF_COEFF(r)$ は、参照フレームインデックス r に対応する参照フレーム $frame_num(r)$ と現在の符号化対象フレームの絵柄の差分を表現する。よって、絵柄の差分が小さいフレームほど動き予測に効果的である。すなわち絵柄の差分が小さいフレームほど参照頻度が高いと予測される。

【0111】

ステップS202では、ステップS201で求めた $DIFF_COEFF(r)$ を小さいものから順にソートする。

【0112】

ステップS203では、ステップS202でソートした $DIFF_COEFF(r)$ に対して、値が小さい順にその $DIFF_COEFF(r)$ に対応する参照フレーム番号 $frame_num(r)$ に1から始まる番号を割り振り、その番号を m_ref_index として記憶する。また、この際に $DIFF_COEFF(r)$ が閾値 T よりも大きい場合 NUM_REF を1デクリメントする(NUM_REF の初期値は MAX_REF)。

【0113】

以上の処理により、参照頻度が高いと予測される参照フレーム番号とそれに対応する更新参照フレームインデックスを計算することができる。

【0114】

またステップS203の参照フレーム同定2の閾値 T の判定、すなわち、極端にフレーム間の絵柄が異なるフレームを非参照フレームと判断することによって、参照フレームインデックス符号量を削減できるだけでなく、符号化効率改善に必要な動き推定の回数を削減できる。

【実施例3】

【0115】

本発明による動画像符号化装置は、以上の説明からも明らかなように、ハードウェアで構成することも可能であるが、コンピュータプログラムにより実現することも可能である。

【0116】

図13は、本発明による動画像符号化装置をインプリメントした情報処理システムの一般的ブロック構成図である。

【0117】

図13に示す情報処理システムは、プロセッサ210、プログラムメモリ202、記憶媒体203および204からなる。記憶媒体203および204は、別個の記憶媒体であってもよいし、同一の記憶媒体からなる記憶領域であってもよい。記憶媒体としては、ハードディスク等の磁気記憶媒体を用いることができる。

【0118】

尚、上述の実施例1から実施例3において、参照フレームの全体にわたって参照頻度を計算又は推定したが、参照フレームの一部の領域に限定してその領域の参照頻度を計算又は推定しても良い。

【図面の簡単な説明】

【0119】

【図1】 図1は従来の技術を示す図である。

【図2】 図2は実施例1の構成を示す図である。

【図3】 図3はマルチフレーム動き予測を説明する為の図である。

【図 4】図 4 は参照フレーム同定のフローチャートである。

【図 5】図 5 は参照フレームと動き予測の関係を示す図である。

【図 6】図 6 は参照フレームと更新参照フレームインデックスの対応例を示す図である。

【図 7】図 7 (a) は参照フレーム番号と ref_index の対応表の初期値を示す図であり、図 7 (b) は本発明によって更新された参照フレーム番号と ref_index の対応表を示す図である。

【図 8】図 8 は参照フレームと動き予測の関係を示す図である。

【図 9】図 9 は参照フレームと動き予測の関係を示す図である。

【図 10】図 10 は実施例 2 の構成を示す図である。

【図 11】図 11 はシーケンス解析装置の構成を示す図である。

【図 12】図 12 は縮小フレームの生成を説明する為の図である。

【図 13】図 13 はアダマール行列を示す図である。

【図 14】図 14 は参照フレーム同定のフローチャートである。

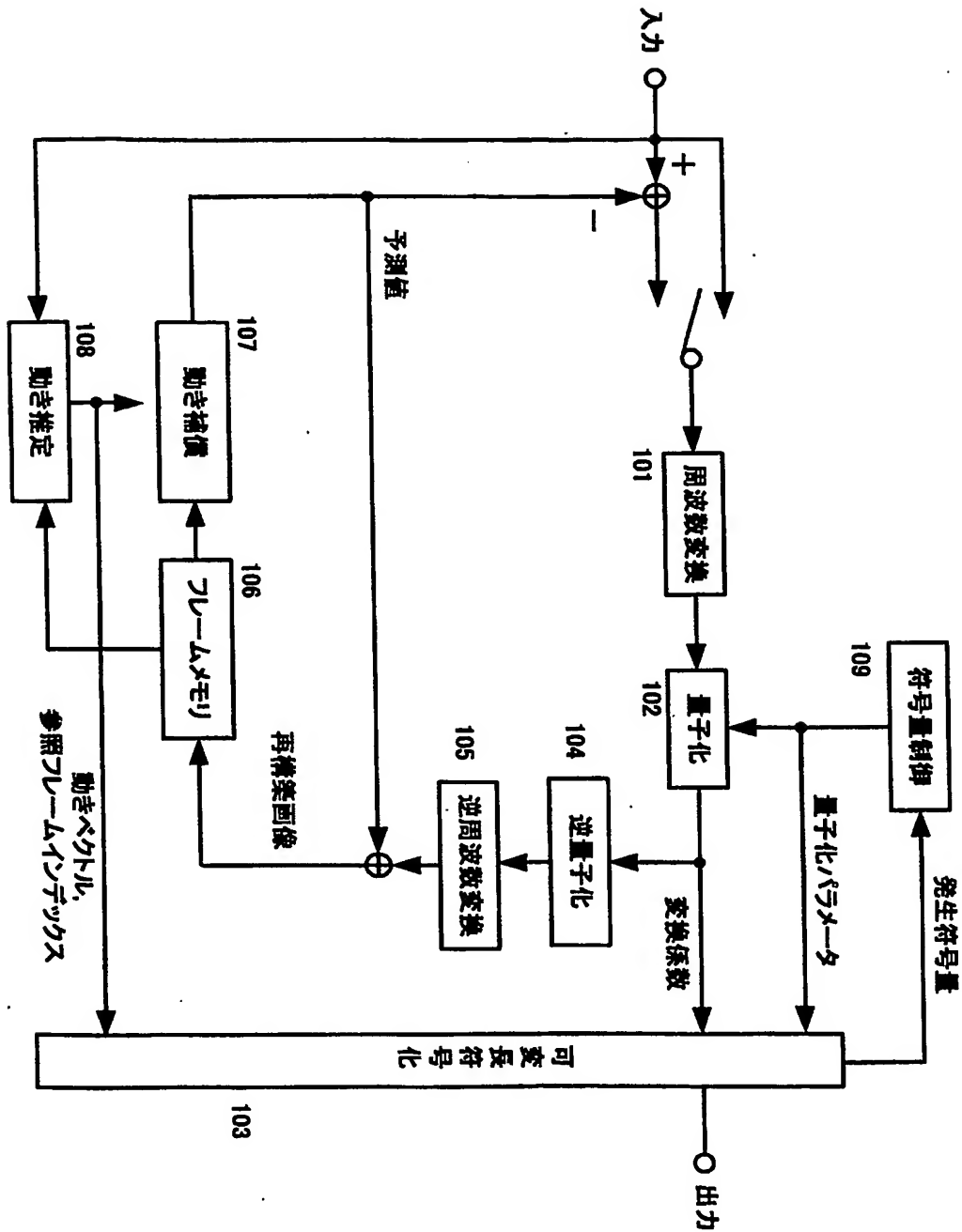
【図 15】図 15 は本発明を利用した情報処理装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

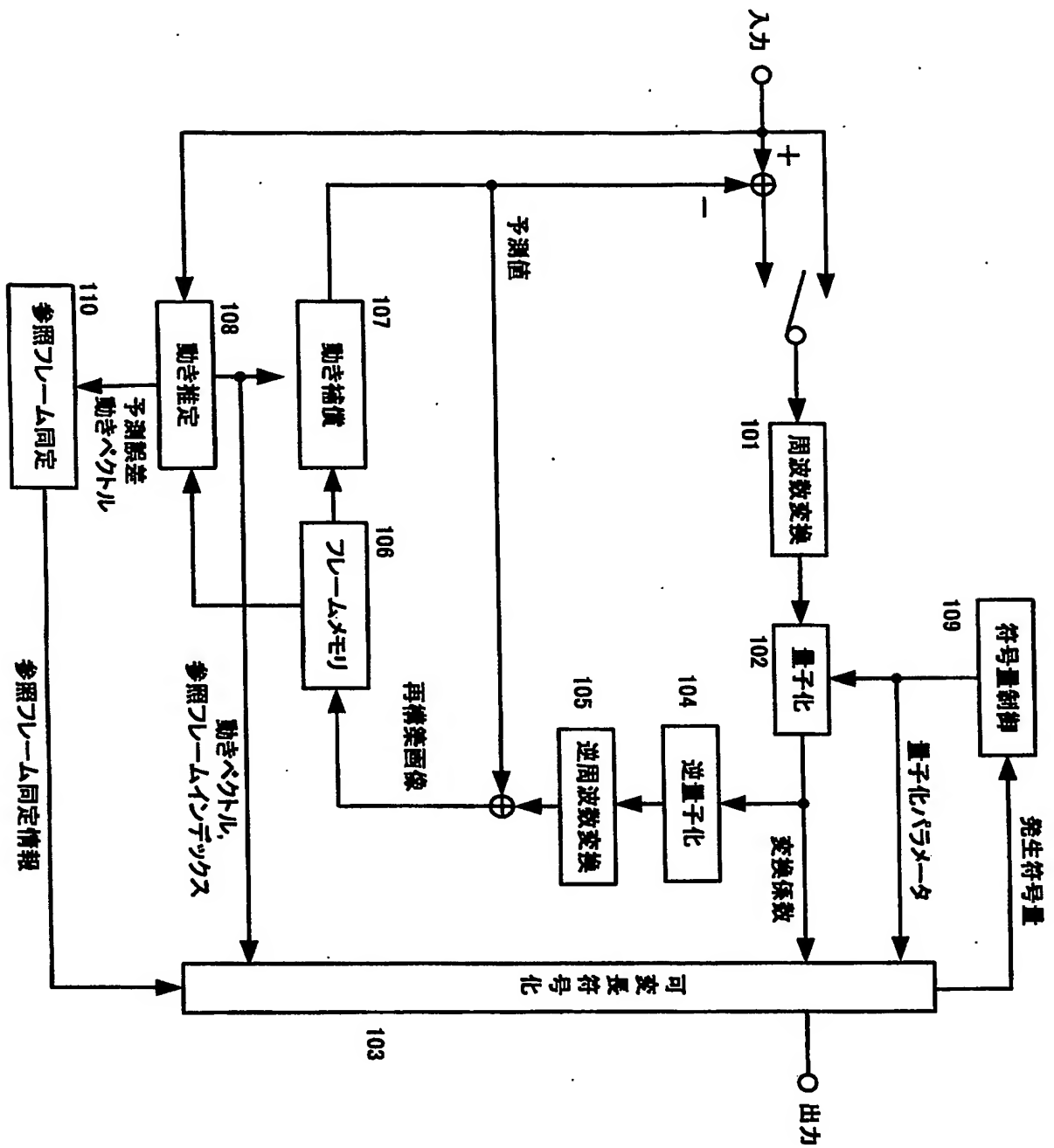
【0120】

- 101 . . . 周波数変換装置
- 102 . . . 量子化装置
- 103 . . . 可変長符号化装置
- 104 . . . 逆量子化装置
- 105 . . . 逆周波数変換装置
- 106 . . . フレームメモリ
- 107 . . . 動き補償装置
- 108 . . . 動き推定装置
- 109 . . . 符号量制御装置
- 110 . . . 参照フレーム同定装置
- 111 . . . シーケンス解析装置
- 201 . . . プロセッサ
- 202 . . . プログラムメモリ
- 203 . . . 記憶媒体
- 204 . . . 記憶媒体

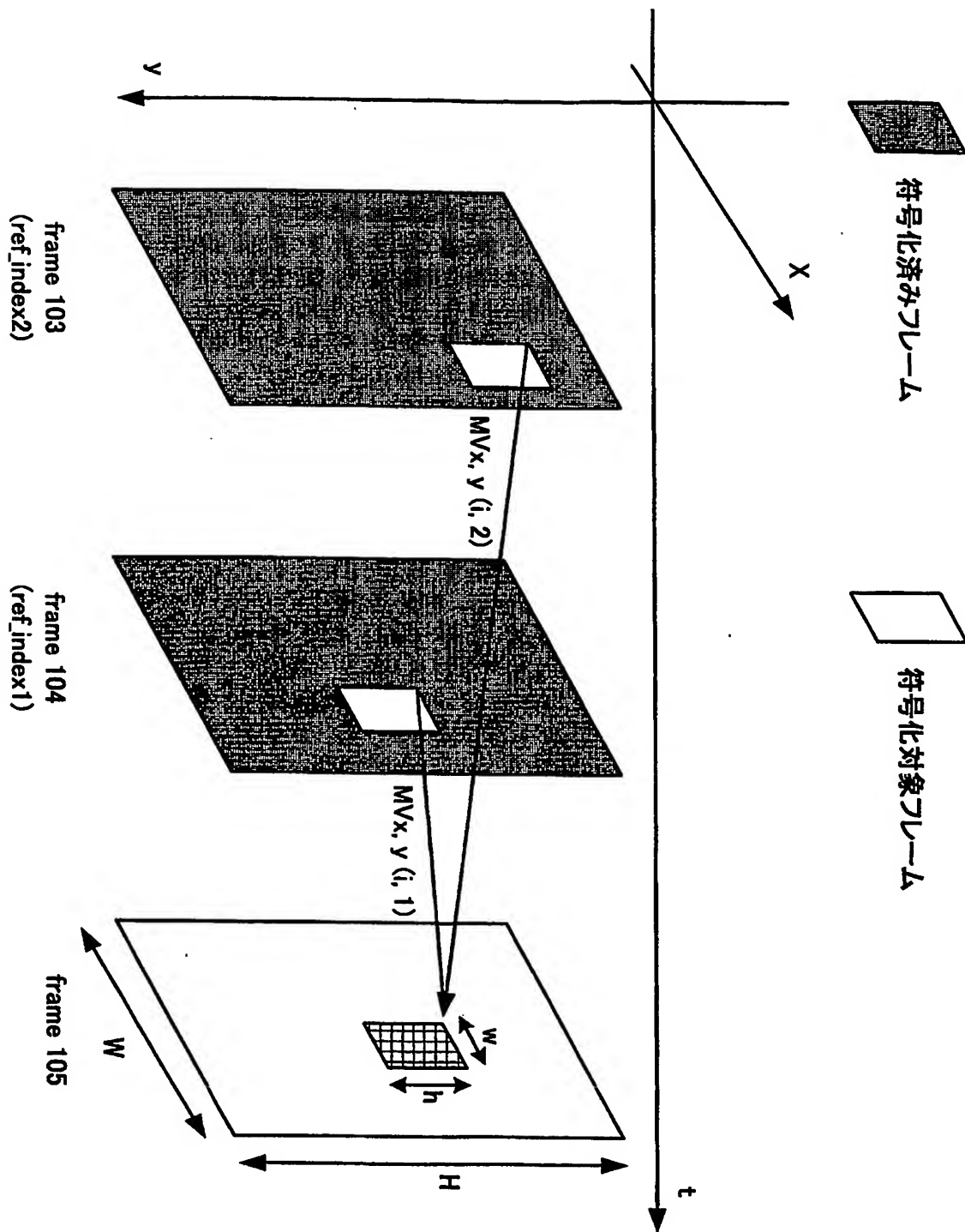
【書類名】 図面
【図 1】



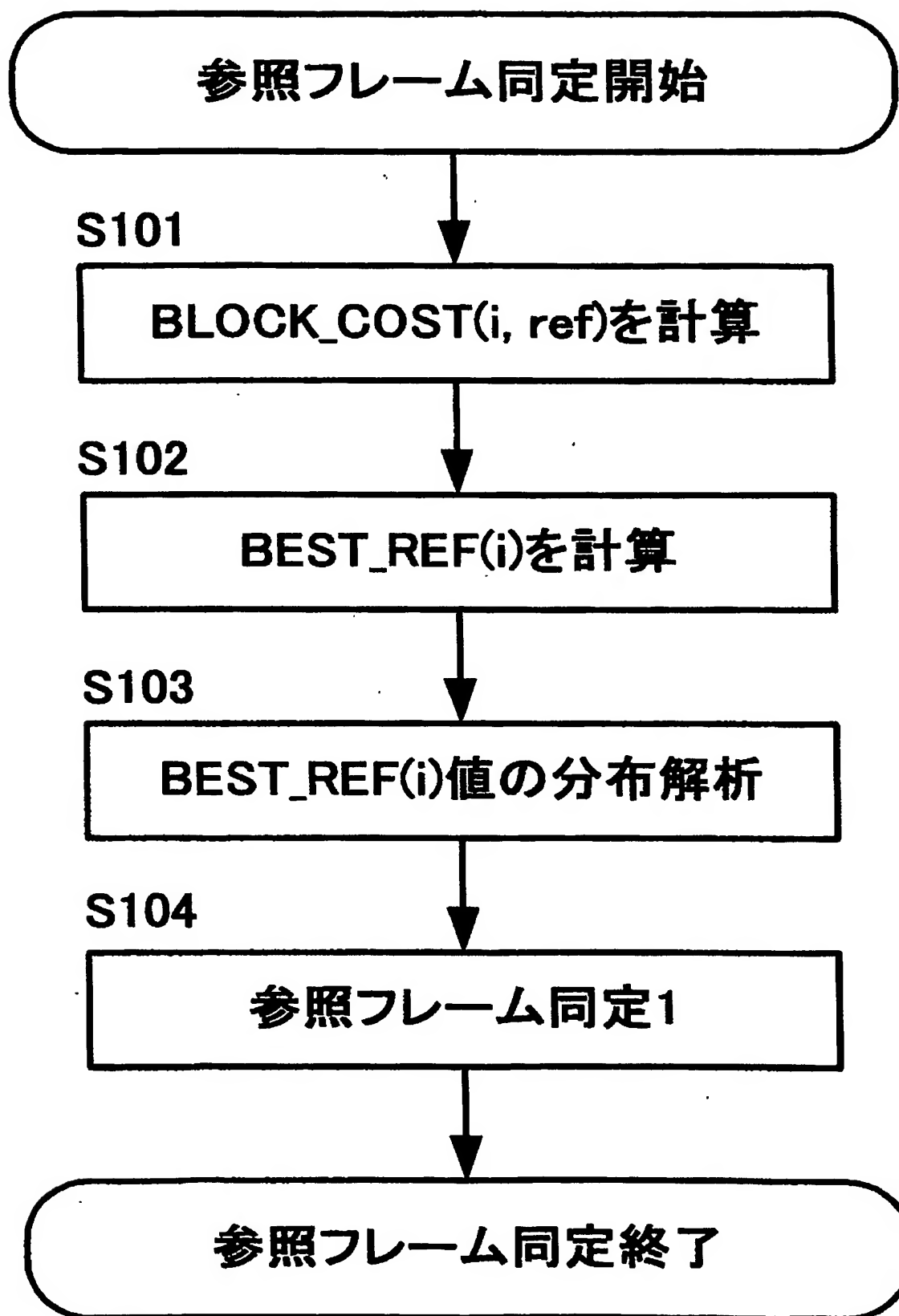
【図 2】



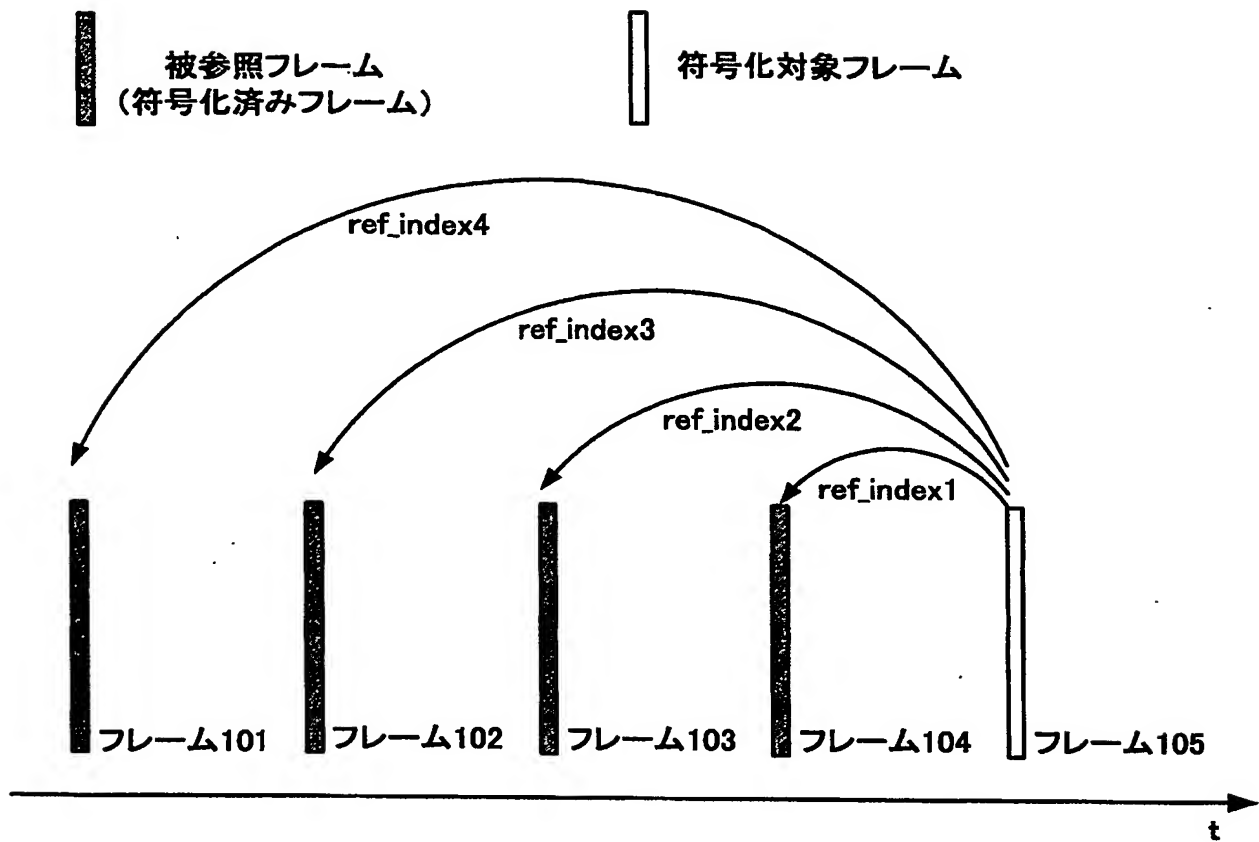
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

frame_num(r)	ref_index	m_ref_index		
		例1	例2	例3
104	1	1	3	1
103	2	2	4	2 (NUM(2)=0)
102	3	3	1	3 (NUM(3)=0)
101	4	4	2	4 (NUM(4)=0)

【図 7】

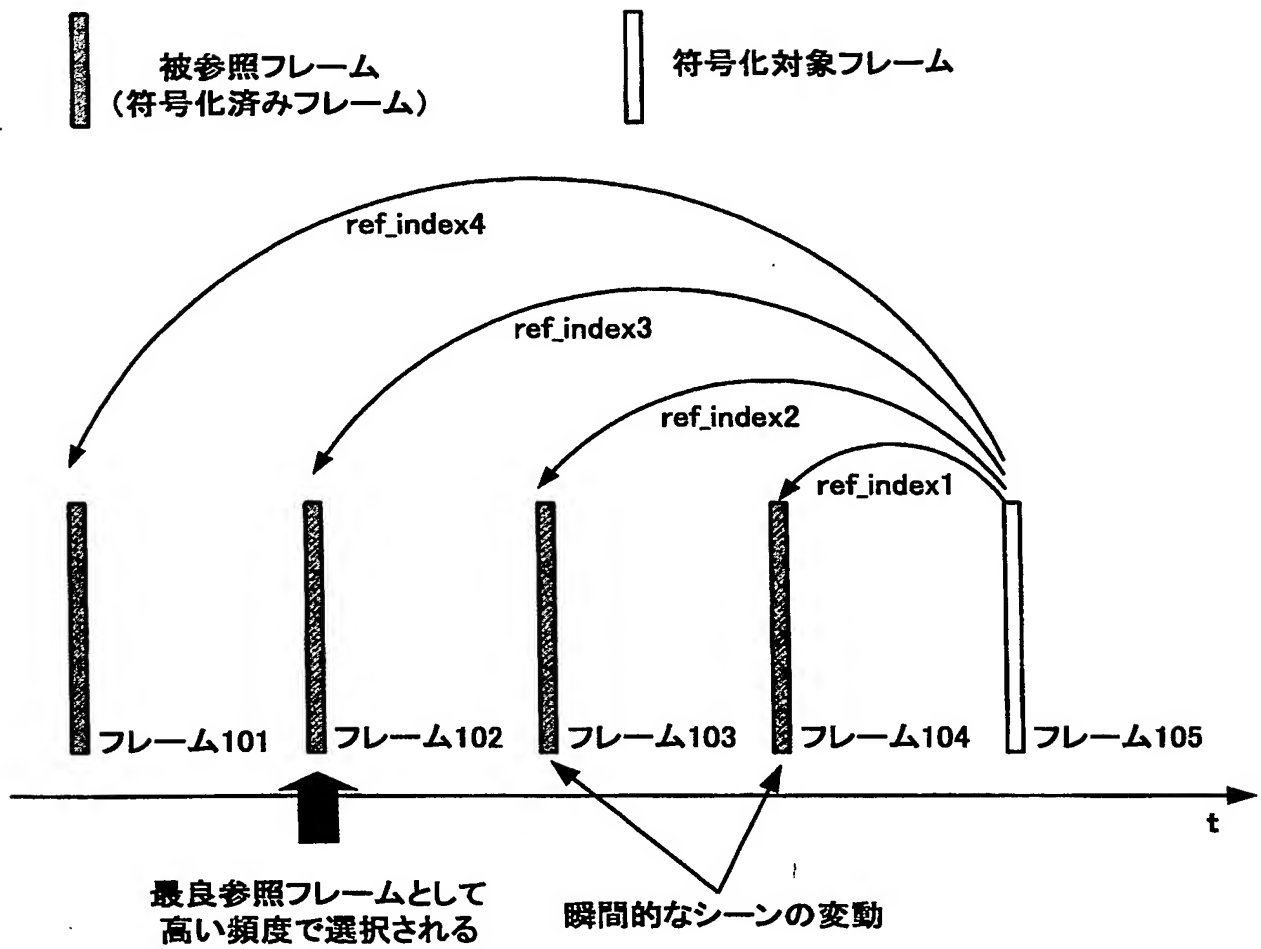
frame_num	ref_index	可変長符号
104	1	0
103	2	10
102	3	110
101	4	1110

(a)

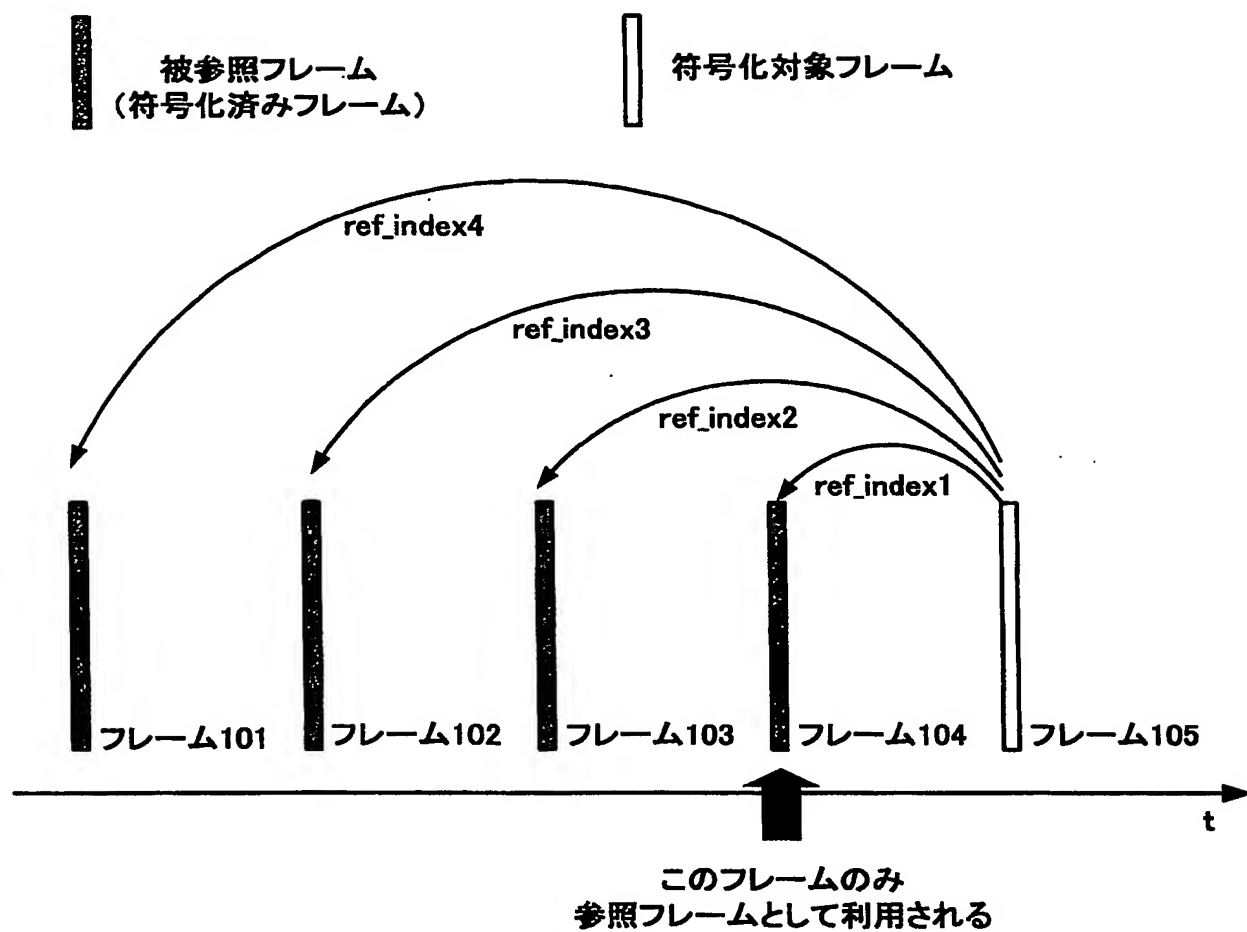
frame_num	ref_index	可変長符号
104	3	110
103	4	1110
102	1	0
101	2	10

(b)

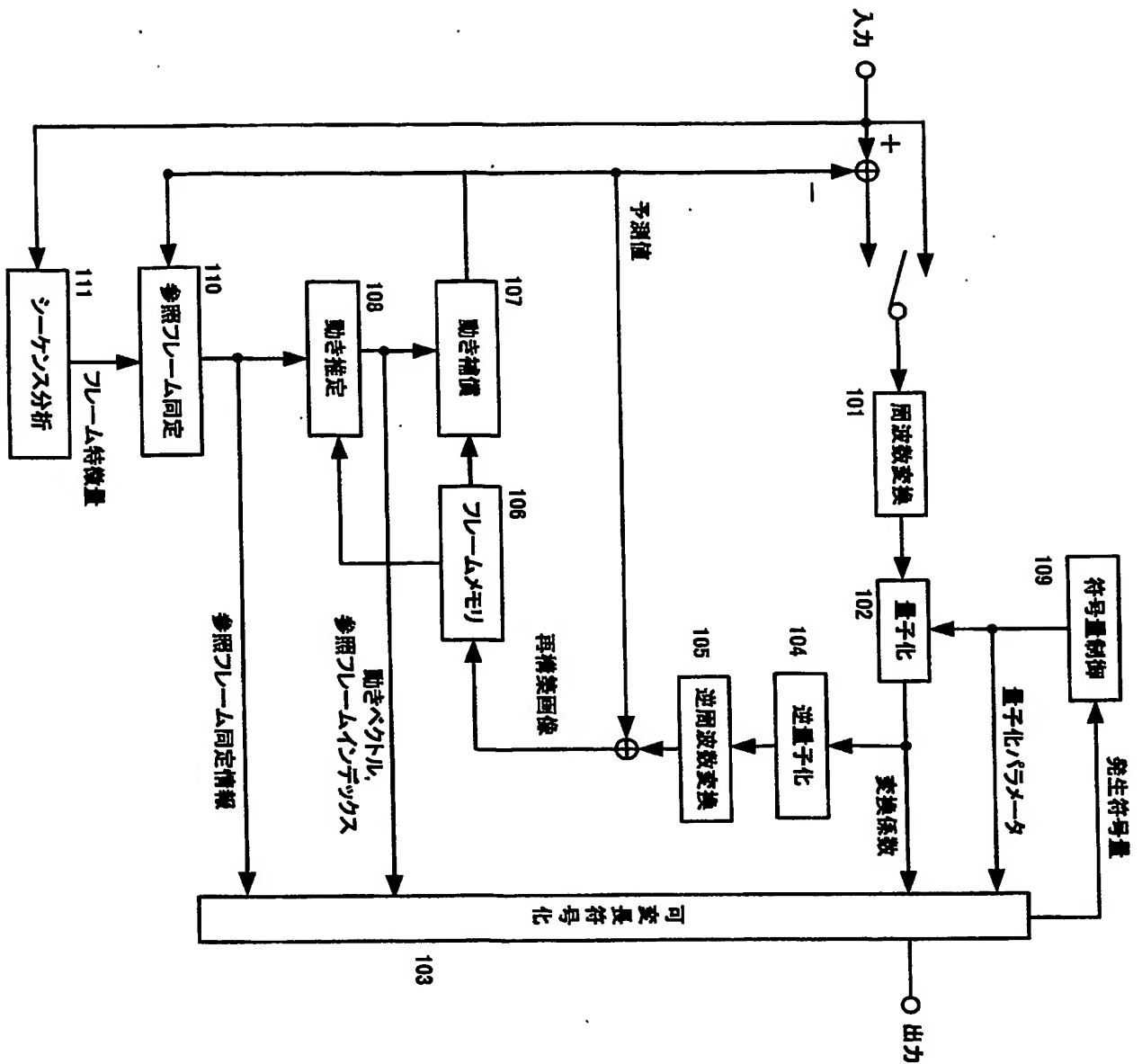
【図 8】



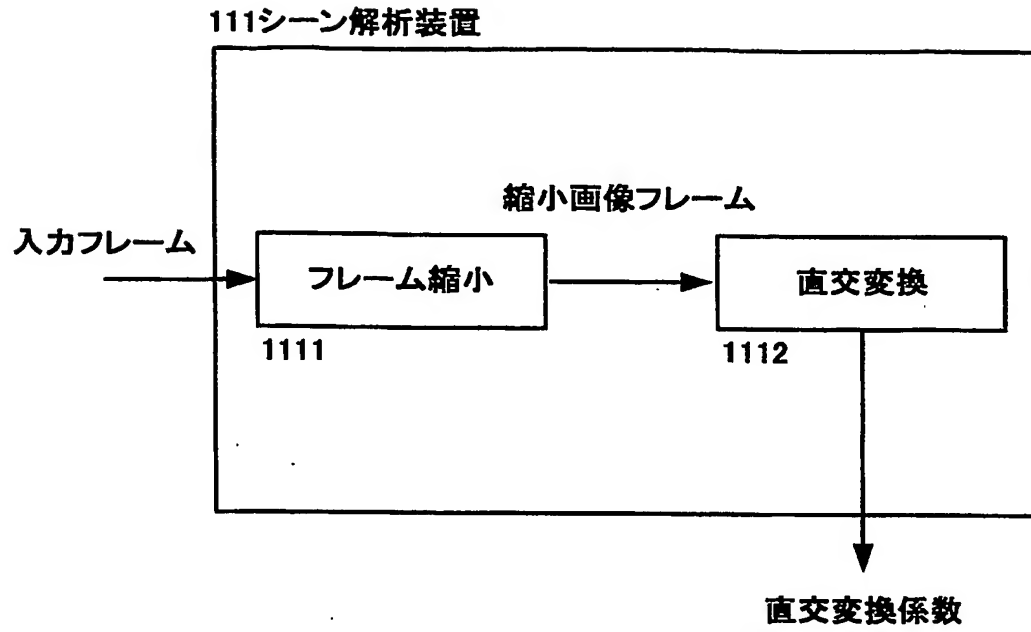
【図 9】



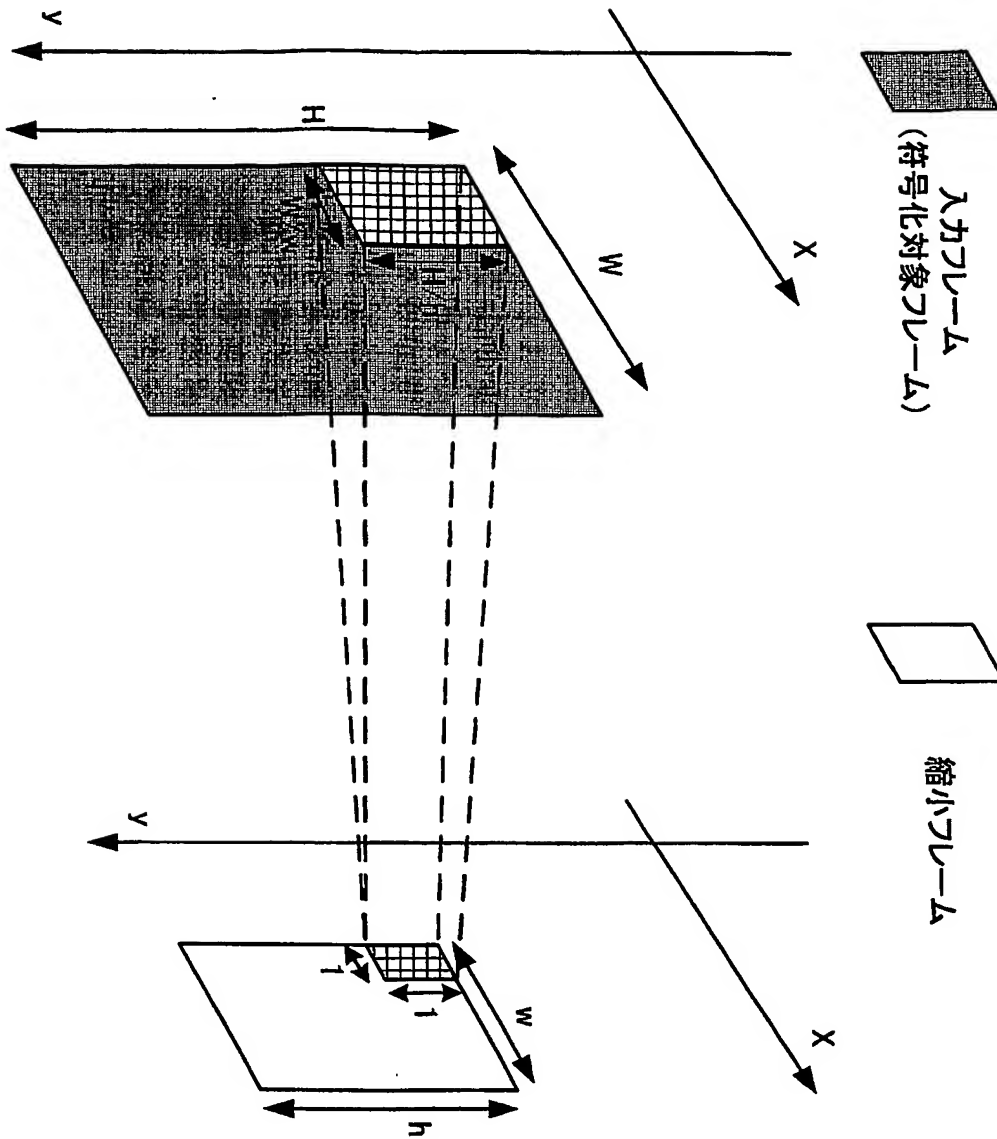
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

$$[H_2] = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

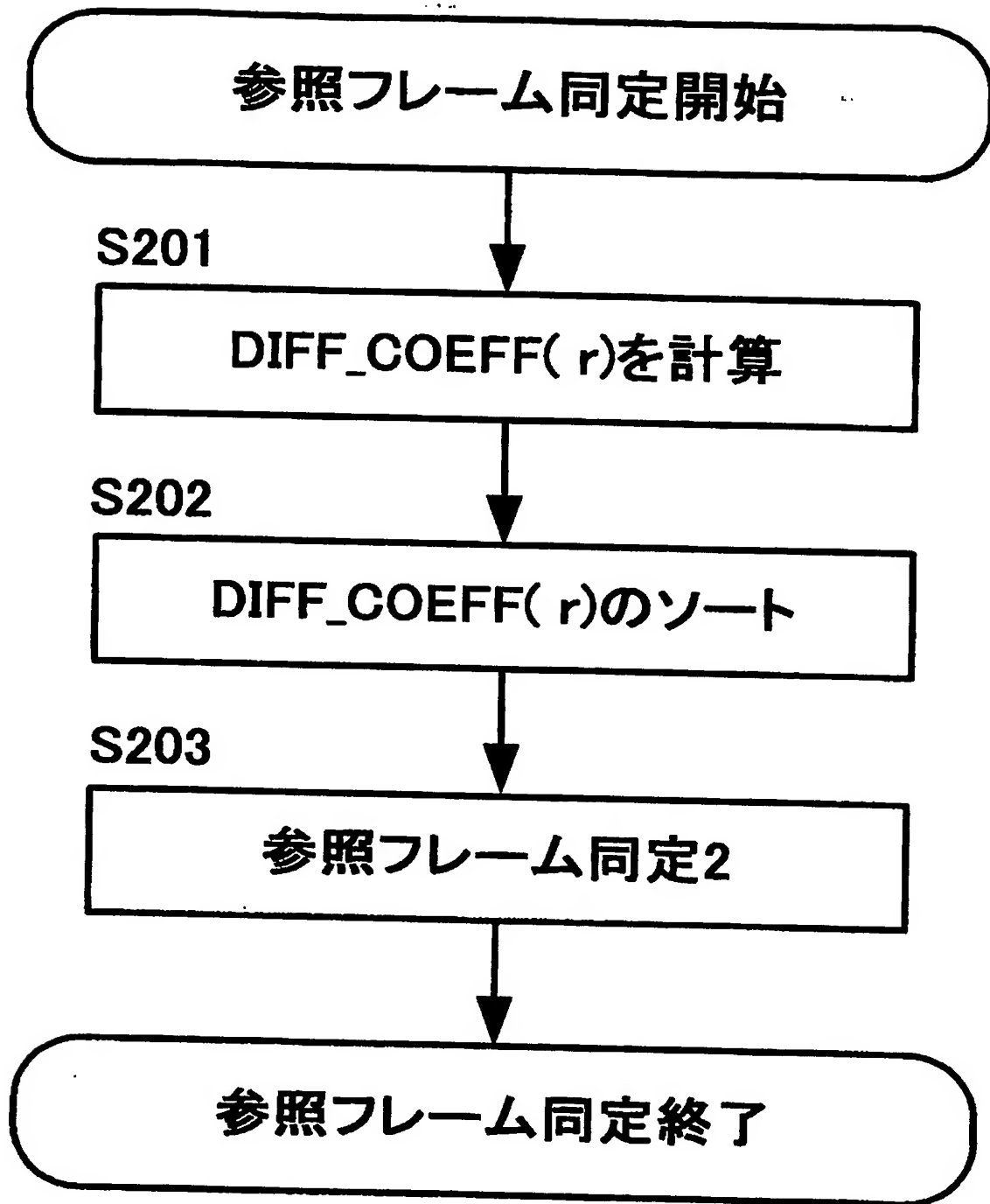
$$[H_4] = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} H_2 & H_2 \\ H_2 & -H_2 \end{bmatrix}$$

$$[H_8] = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} H_4 & H_4 \\ H_4 & -H_4 \end{bmatrix}$$

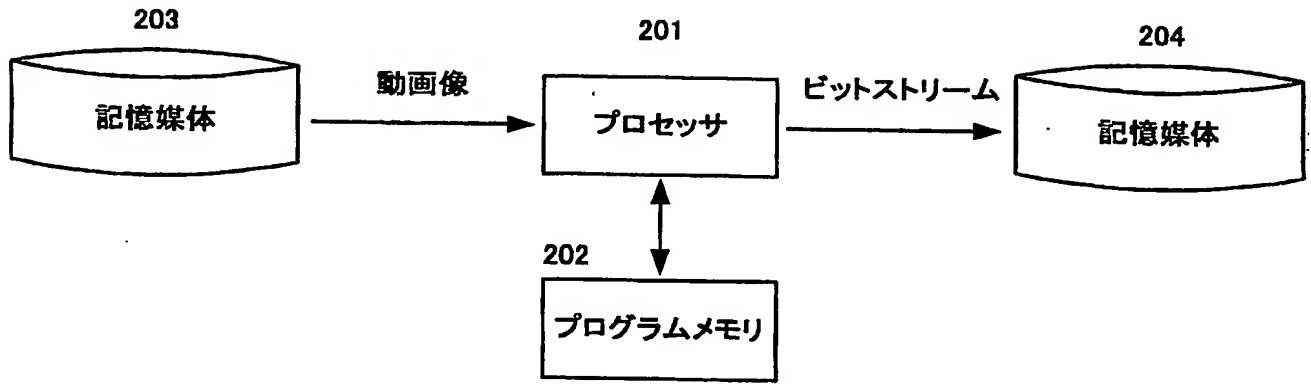
$$\vdots$$

$$[H_{2^n}] = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} H_{2^{n-1}} & H_{2^{n-1}} \\ H_{2^{n-1}} & -H_{2^{n-1}} \end{bmatrix}$$

【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画質の低下を招くことなく、ビットストリームを占める参照フレームインデックス符号量を削減することができる動画像符号化の符号量制御技術を提供すること。

【解決手段】 動き予測に用いる参照フレームの番号と参照フレームインデックスの対応を示す参照フレーム同定情報を伝送可能なマルチフレーム動き予測を用いた動画像符号化において、予測誤差と動きベクトルの重み付け和から各ブロックの参照フレームを求めることにより、参照フレームの参照頻度を計算する。そして、この参照頻度に基づいて、参照頻度の高い参照フレームに対応する参照フレームインデックスに短い可変長符号、参照頻度の低い参照フレームに対応する参照フレームインデックスに長い可変長符号とする参照フレーム同定情報を生成し、ビットストリーム中にシグナルする。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 4 2 4 0 2 8
受付番号	5 0 3 0 2 1 0 1 8 9 8
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 5 年 1 2 月 2 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年12月22日

特願 2 0 0 3 - 4 2 4 0 2 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

氏 名

日本電気株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/019005

International filing date: 20 December 2004 (20.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-424028
Filing date: 22 December 2003 (22.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 20 January 2005 (20.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.